

21527

Ser. No.
09/601,014

ERECTION MEASURING SYSTEM FOR STEEL COLUMN

Patent Number: JP6147896
Publication date: 1994-05-27
Inventor(s): WADA TAKASHI; others: 04
Applicant(s): SHIMIZU CORP
Requested Patent: ☐ JP6147896
Application Number: JP19920303880 19921113
Priority Number(s):
IPC Classification: G01C15/00
EC Classification:
Equivalents: JP3122862B2

Abstract

PURPOSE:To facilitate the measurement of verticality at the time of erection of steel column.
CONSTITUTION:The erection measuring system comprises a steel column 8 being erected at a predetermined floor M, a laser oscillator 11 installed at a design coordinate position of the steel column 8, a light receiver 12 fixed detachably to the vicinity of the head part of the steel column 8, and an operation confirming unit 15 connected through a communication cable 13 with the light receiving unit 12. The light receiving unit 12 receives a laser beam R emitted from the laser oscillator 11 and the operation confirming unit 15 operates a shifting amount of the head part of the steel column 8 from the design coordinate position which is then displayed on a LED display or notified by means of a buzzer.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

This Page Blank

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-147896

(43)公開日 平成6年(1994)5月27日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 1 C 15/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

L 8201-2F

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-303880

(22)出願日 平成4年(1992)11月13日

(71)出願人 000002299

清水建設株式会社

東京都港区芝浦一丁目2番3号

(72)発明者 和田孝史

東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設株式会社内

(72)発明者 中川秀彦

東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設株式会社内

(72)発明者 湯村哲朗

東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設株式会社内

(74)代理人 弁理士 柳田 良徳 (外8名)

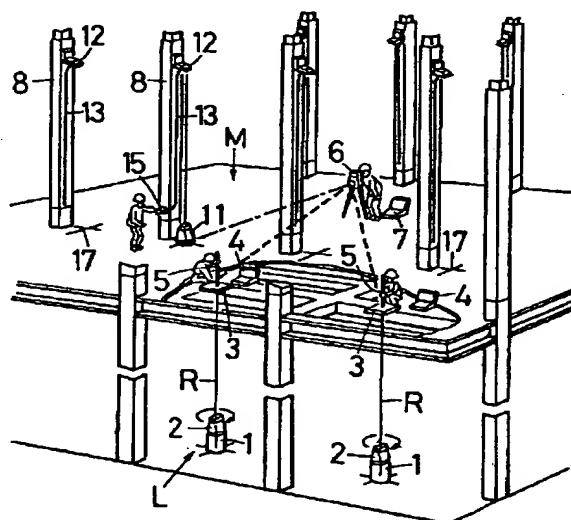
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 鉄骨柱の建入れ測定システム

(57)【要約】

【目的】鉄骨柱の建て入作業時に鉛直度の測定を簡単に行う。

【構成】建入れ階Mに建入れされる鉄骨柱8と、鉄骨柱8の設計座標位置に設置されるレーザ発振器11と、鉄骨柱8の柱頭部付近に着脱自在に固定される受光器12と、受光器12と通信ケーブル13を介して接続される演算確認装置15とを備え、レーザ発振器11からのレーザ光Rを受光器12により検知し、演算確認装置15において、鉄骨柱8の頭部の設計座標位置からのずれ量を液晶表示およびLED表示により表示し、また、ブザー音によりずれ量を報知する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 建入れ階に建入れされる鉄骨柱と、該鉄骨柱の設計座標位置に設置されるレーザ発振器と、前記鉄骨柱の柱頭部付近に着脱自在に固定される受光器と、該受光器と通信ケーブルを介して接続される演算確認装置とを備え、前記レーザ発振器からのレーザ光を前記受光器により検知し、前記演算確認装置において、鉄骨柱の柱頭部の設計座標位置からのずれ量を表示または報知することを特徴とする鉄骨柱の建入れ測定システム。

【請求項2】 前記演算確認装置は、液晶表示およびLED表示によりずれ量を表示することを特徴とする請求項1に記載の鉄骨柱の建入れ測定システム。

【請求項3】 前記演算確認装置は、ブザー音によりずれ量を報知することを特徴とする請求項1または2に記載の鉄骨柱の建入れ測定システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、低層から高層建築物にわたる鉄骨造りの建築工事において、鉄骨柱の建入れ作業に適用される測定システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、高層建築物等の鉄骨造りの建築工事においては、鉄骨柱の倒れに関して日本建築学会、鉄骨精度検査基準で標準許容誤差が決められている。そのため、鉄骨柱を鉛直に施工するための柱の建て入れ作業は、鉄骨柱頭部に下げ振りや鉛直儀を設置し、鉄骨柱頭部と脚部との寸法を計って修正したり、柱に対して直角方向に据えられた2台のトランシットによって測定している。

【0003】 しかしながら、上記従来の方法のうち下げ振りや鉛直儀を用いる方式においては、測定を行うことができる高さに限度があり、高層建造物においては困難であり、また、人手および作業に時間を要すると共に、風等に影響されるため測定精度が悪いという問題を有している。

【0004】 また、上記2台のトランシットを用いる方式においては、トランシットで移動中の相手を測量するためには、経験を要するとともに測量者の誤差が問題となり、鉄骨柱建て方工事の仮締め、本締め等の進捗段階ごとにトランシット測量を行うため、作業が繁雑であるという問題や、鉄骨柱建て方を行う作業員と測量者が口頭で指示及び確認を行って作業を進めていくための慣れが必要であるという問題を有している。

【0005】 さらに、高層建築物になると、地上の既知座標である基準点を節（3階程度の高さ）ごとに上方に盛り変えていく必要があるため、累積誤差が生じ測定精度の信頼性が低下するという問題を有している。

【0006】 上記問題を解決するために、本発明者は特開平4-69515号公報において、トランシット2台による測定法に代わり、レーザ測定器とマイコンを組み

合わせることにより、鉄骨柱の鉛直度測定の高精度化と省力化を可能にした測定システムを提案している。

【0007】 これを図7により説明すると、基準階Lの基準点2点に、回転台1およびレーザ発振器2を設置し、建入れ階Mにレーザ発振器2に対向して受光器3および演算処理装置4を設置している。回転台1は、鉛直方向の測定精度を補正するものである。受光器3は、レーザ光Rの軌跡をサーチすることにより、揺れ幅、レーザ光の輝度、測定領域等の計測パラメータを算出し、演算処理装置4へ出力する。演算処理装置4は、受光器3からのレーザ光Rの位置データを受信し、データ処理、重心計算等の解析を行い、基準階Lの基準点の既知座標と、受光器3で受信した建入れ階Mの位置座標とを比較し、X、Y方向の既知座標とのずれを画面表示すると共に、プリンターに出力する。その結果に基づいて鉄骨柱の建て入れ修正を行い、基準階Lに設定された基準点を建入れ階M上に移動させる（測定1）。

【0008】 次に、建入れ階Mにおいて、2台の受光器3の位置にミラー5を設置するとともに任意の位置に三次元測量装置6を設置し、三次元測量装置6をパソコン7に接続する。パソコン7には、予め基準点の座標および鉄骨柱の設定座標が記憶されている。ミラー5を三次元測量装置6を用いて視準することにより、建入れ階Mの基準点より三次元測量装置6の位置をパソコン7により算出する（測定2）。次に、鉄骨柱8上にミラー9をセットし、三次元測量装置6により視準することにより、鉄骨柱8の座標値を測定する（測定3）。測定データはパソコン7に表示され、これに基づいて鉄骨柱8の鉛直度を修正することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記特開平4-69515号公報による方式においては、鉄骨柱8の鉛直度を修正する場合、例えば、鉄骨柱8をX方向に移動させるとY方向のずれが生じ、Y方向のずれを修正すると今度はX方向にずれが生じ、この修正を数回程度行う必要があり、その都度、三次元測量装置6によりミラー9を視準して鉄骨柱8の位置を測定しなければならず、建入れ作業に時間を要するという問題を有している。

【0010】 また、鉄骨柱8へのミラー9の取り付け作業が高所作業となるという問題を有し、さらに、三次元測量装置6は、測定する鉄骨柱8の位置によって移動させる必要があるため、ミラー9を三次元測量装置6に向けて正確に取り付ける作業に時間を要するという問題を有している。

【0011】 本発明は上記問題を解決するものであって、鉄骨柱の建て入作業時に、鉛直度の測定を簡単に行うことができる鉄骨柱の建入れ測定システムを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】そのために本発明の鉄骨柱の建入れ測定システムは、建入れ階Mに建入れされる鉄骨柱8と、鉄骨柱8の設計座標位置に設置されるレーザ発振器11と、鉄骨柱8の柱頭部付近に着脱自在に固定される受光器12と、受光器12と通信ケーブル13を介して接続される演算確認装置15とを備え、レーザ発振器11からのレーザ光Rを受光器12により検知し、演算確認装置15において、鉄骨柱8の頭部の設計座標位置からのずれ量を表示または報知することを特徴とする。演算確認装置15の実施例としては、液晶表示およびLED表示によりずれ量を表示し、ブザー音によりずれ量を報知する。なお、上記構成に付加した番号は、本発明の理解を容易にするために図面と対比させるものであり、これにより本発明の構成が何ら限定されるものではない。

【0013】

【作用】本発明においては、例えば図1に示すように、建入れ前の地上に置かれた鉄骨柱8の柱頭部付近の所定位置に受光器12を固定し、鉄骨柱8の墨出し位置（設計座標位置）にレーザ発振器11を固定した後、クレーンで吊られ建入れ場所に移動された鉄骨柱8の通信ケーブル13に演算確認装置15を接続する。演算確認装置15のLED表示部19、液晶表示部20に、鉄骨柱8の柱頭部の位置が自動的に表示され、また、ブザー音により中心位置の報知が行われ、これに基づいて作業者は鉄骨柱8の倒れ具合に応じて上下の柱間のボルトの締付作業および梁の取り付け作業を行い、建入れ位置が決まれば上下の鉄骨柱8の溶接作業や図5の梁溶接作業を行う。

【0014】

【実施例】以下本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。図1および図2は本発明の鉄骨柱の建入れ測定システムの1実施例を示し、図1は測定システム全体を示す斜視図、図2は本発明に係わる構成を示す図1の拡大斜視図である。

【0015】図1において、基準階Lの基準点2点に、回転台1およびレーザ発振器2を設置し、建入れ階Mにレーザ発振器2に対向して受光器3および演算処理装置4を設置している。回転台1は、鉛直方向の測定精度を補正するものであって、レーザ発振器2からのレーザ光Rの発光位置が所定の位置からずれていても、また、レーザ光Rが長い距離の間では真の鉛直線よりずれていても、回転台1を1回転、場合によっては2回転以上自動回転させることで、例えばX方向、Y方向における鉛直方向の真の測定位置を決定することができるものである。

【0016】受光器3は、X、Y方向の位置検出用のフォトダイオードマトリックスにて構成され、所定の時間レーザ光Rの軌跡をサーチすることにより、揺れ幅、レーザ光の輝度、測定領域等の計測パラメータを算出し、

演算処理装置4へ出力する。演算処理装置4は、受光器3からのレーザ光Rの位置データを受信し、データ処理、重心計算等の解析を行い、基準階Lの基準点の既知座標と、受光器3で受信した建入れ階Mの位置座標とを比較し、X、Y方向の既知座標とのずれを画面表示すると共に、プリンターに出力する。その結果に基づいて鉄骨柱の建て入れ修正を行い、基準階Lに設定された基準点を建入れ階M上に移動させる。

【0017】建入れ階Mにおいては、2台の受光器3の位置にミラー5が設置されるとともに任意の位置に三次元測量装置6が設置され、三次元測量装置6にはパソコン7が接続される。パソコン7には、予め、前記基準点の座標および鉄骨柱の設計座標位置（墨出し位置）が記憶されている。ミラー5を三次元測量装置6を用いて視準することにより、建入れ階Mの基準点より三次元測量装置6の位置をパソコン7により算出する。

【0018】上記した基準点の移動方法は、前記特開平4-69515号公報による方式と同様であり、とくに高層建築物の場合に、従来の基準点を節ごとに上方に盛り変えていく方法と比較して最大500mの測定が可能であり、累積誤差が生じないという利点を有するが、本発明においては、必ずしも必須の構成要件ではなく、低層建築物の場合には、下げ振りや鉛直儀を用いて基準点を移動するようにしてもよい。

【0019】図1および図2において、本発明のシステムに必要な構成は、建入れ階Mに設置されるレーザ発振器11と、レーザ発振器11からのレーザ光Rを受光する受光器12と、受光器12に通信ケーブル13により接続可能にされる演算確認装置15とからなる。

【0020】レーザ発振器11は、水平度自動補正機構を備えており、ベース部材16の開口内に設置される。ベース部材16の開口は、建入れ階Mの墨出し位置（設計座標位置）を示す十字線17に沿って固定され、レーザ光Rの軸と十字線17の交点とを容易に合致可能にしている。

【0021】受光器12は、レーザ発振器11からのレーザ光Rを二次元座標上の点として検知するもので、フォトダイオード素子を80×80mmのマトリックス状に並べたもので、鉄骨柱8の柱頭部付近にマグネットにより着脱自在に固定できるようになっている。同様に通信ケーブル13および演算確認装置15もマグネットにより着脱自在に固定できるようになっている。

【0022】演算確認装置15は、図3に示すように、建入作業中にリアルタイムで測定結果が分かるように、1個2mmで16×16個の発光ダイオードからなるLED表示部19と、X方向、Y方向のずれを数値で表示する液晶表示部20と、操作ボタン21と内蔵バッテリーとから構成され、LED表示部19は、前記墨出し位置（設計座標位置）を中心としてXY方向±16mm以内にレーザ光が入ったときにその位置を表示するととも

に、ブザー音で作業者に報知可能にしている。このブザー音は、レーザ光が中心からの誤差範囲(約±2mm以内)に入れば、例えば、断続音から連続音に変化させるようにして確認を容易にする。

【0023】図4に示すように、演算処理装置4、三次元測量装置6および演算確認装置15の測定データは、フロッピーディスク22によりまたは直接、事務所のコンピュータ23に入力され、計測結果作図用プロッタ24、計測結果リスト作成用プリンタ25に出力される。

【0024】次に、本発明の鉄骨柱の建入れ測定システムを用いた建入れ作業について説明する。

【0025】〔準備作業〕

①建入れ前の地上に置かれた鉄骨柱8の柱頭部付近の所定位置(予め工場製作時に指示線が引かれている)に受光器12をマグネットで固定し、同時にケーブル13も鉄骨柱8に沿ってマグネットで固定する。通常、1回の建入れ本数分の鉄骨柱にそれぞれ受光器12を取り付ける。

【0026】②墨出し位置(設計座標位置)付近にミラーを設置し、ミラーを三次元測量装置6により視準し、パソコン7により墨出し位置を確認し、その位置に十字線17を引く。

【0027】③前記十字線17をもとにベース部材16を固定し、ベース部材16の開口に合わせてレーザ発振器11を固定する。

【0028】④クレーンで吊られ建入れ場所に移動された鉄骨柱8の通信ケーブル13に演算確認装置15を接続する。

【0029】〔測定作業〕

①演算確認装置15のLED表示部19、液晶表示部20に、鉄骨柱8の柱頭部の位置が自動的に表示され、また、ブザー音により中心位置の報知が行われ、これに基づいて作業者は鉄骨柱8の倒れ具合に応じて上下の柱間のボルトの締付作業を行い、建入れ位置が決まれば上下の鉄骨柱8の溶接作業および梁の取り付け作業を行う。

【0030】②必要に応じて測定結果を演算確認装置15に内蔵されたメモリに保存し、この保存した測定結果は、事務所に置かれたプリンタに演算確認装置15を接続しプリント出力する。

【0031】③鉄骨柱8の溶接後、溶接歪などにより柱頭部の位置に誤差が生じる場合があるので、そのずれ量を演算確認装置15により測定し、そのずれ量を次の鉄骨柱の建入れ時に演算確認装置15に入力する。これにより全ての柱頭位置を常に一定の基準座標で高精度の測定が可能となる。

【0032】図5および図6は本発明の他の実施例を示し、図5は全体斜視図、図6はパソコンの表示画面を示す図である。前記実施例においては、鉄骨柱8を1本ごと

に4が仮締めにて連結されており、4本の鉄骨柱S1～S4を同時に建入れを行うようにしている。4本の鉄骨柱S1～S4のそれぞれに前記したレーザ発振器11、受光器12、通信ケーブル13および演算確認装置15が接続され、それぞれの演算確認装置15は、接続器27を介してパソコン29に接続されている。

【0033】本実施例の建入れ作業について説明すると、図6に示すように、パソコン27の表示画面の右側には、鉄骨柱S1～S4のXY方向のずれ量が表示され、左側には鉄骨柱S1～S4の設計座標位置が実線で示されるとともに、現在の位置が点線で示され、作業者は点線部が実線に重なるように、梁26の仮締めに緩めたり締めたりして調整することにより、簡単に建入れ作業を行うことができる。

【0034】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明によれば、下記の効果が奏される。

【0035】①従来、鉄骨柱の建入れの所定位置を確保するためには、XY方向に歪直しを繰り返しながら行い、その都度トランシットで測定を繰り返すという手間のかかる作業であったが、本発明においては、作業者が一度に柱頭部の位置座標をリアルタイムで、かつ、LED表示やブザー音で鉄骨柱の倒れ具合を確認しながら簡単に建入れ作業を行うことができる。

【0036】②従来のトランシットまたは光学的鉛直儀を使用する場合には、2～3人で測定していたが、本発明においては、XY座標が1人で計測できるので1人で容易に測定することができる。

【0037】③従来、所定位置に鉄骨柱の建入れをする場合、柱頭部にミラーを取り付ける高所作業や、柱頭位置の指示線が見えないなどの理由で、柱頭部のXY方向それぞれにスケールをあてるなどの高所作業を伴うケースが多かったが、本発明においては、地上の安全な場所で受光器の取り付け作業ができるため、高所作業から解放される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の鉄骨柱の建入れ測定システムの1実施例を示す全体斜視図、

【図2】本発明における構成を示す図1の拡大斜視図である。

【図3】本発明における演算確認装置の斜視図である。

【図4】本発明における測定データの流れを説明するための概念図である。

【図5】本発明の他の実施例を示す全体斜視図である。

【図6】図5におけるパソコンの表示画面を示す図である。

【図7】従来の鉄骨柱の建入れ測定システムの例を示す斜視図である。

【符号の説明】

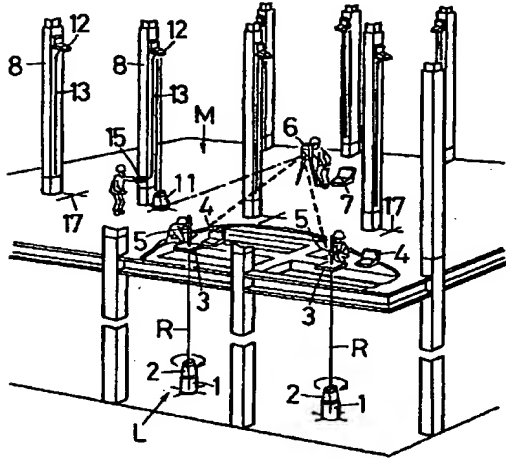
M…建入れ階、8…鉄骨柱、11…レーザ発振器、12

…受光器

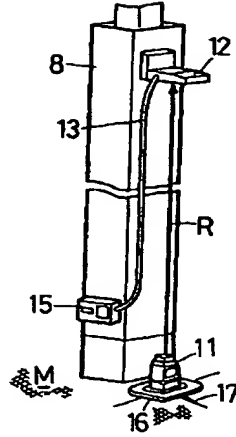
* D表示部

13…通信ケーブル、15…演算確認装置、19…L E * 20…液晶表示部

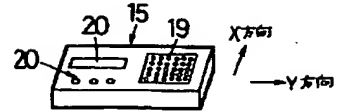
【図1】



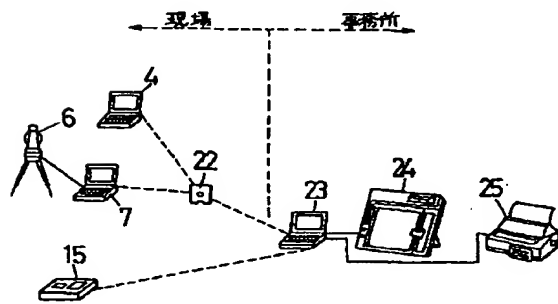
【図2】



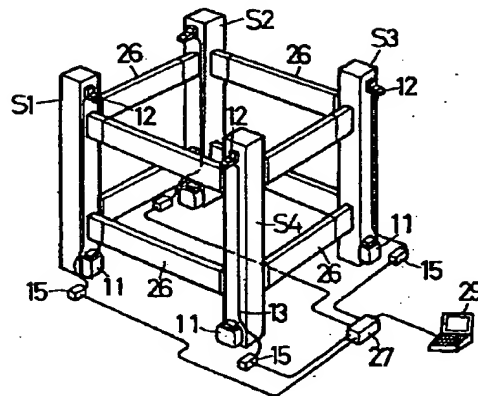
【図3】



【図4】



【図5】

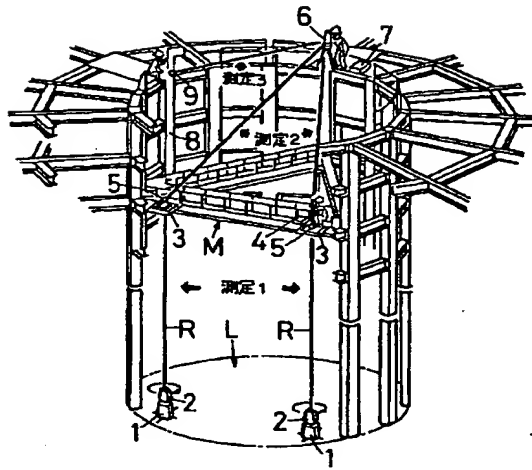


【図6】

設置位置	柱No.	x方向 (mm)	y方向 (mm)
S1	S1	+3.6	-2.5
S2	S2	+2.5	+1.5
S3	S3	+1.0	-2.3
S4	S4	+2.8	-3.4

◆f・1: 測定 ◆f・2: 設定 ◆f・3: メモリ ◆f・10: 終了

【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 奥山信博
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設
株式会社内

(72)発明者 中西正明
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設
株式会社内

Referenz 2:

Pat.-Offenlegungsschrift Nr. 63-223507 vom 19. 9. 1988

Anmeldung Nr. 62-59332 vom 13. 3. 1987

Verbandspriorität: ohne

Anmelder: Matsushita Denki Sangyo K. K., Osaka, JP

Titel: Verschiebungsprüfsystem

.....

(Kurze Erläuterung von Fig. 2:)

- 2 Monitor
- 7 (keine Erläuterung in der Beschreibung)
- 8 Toleranzrahmen (bei der automatischen Bestückung einer
Leiterplatte mit einem Bauelement)
- 9 Referenzpunkt

This Page Blank (uspic,